

99 P 526

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 195 11 140 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 08 C 19/02
G 01 M 17/00

②1 Aktenzeichen: 195 11 140.0
②2 Anmeldetag: 27. 3. 95
④3 Offenlegungstag: 2. 10. 98

DE 195 11 140 A 1

⑦1 Anmelder:

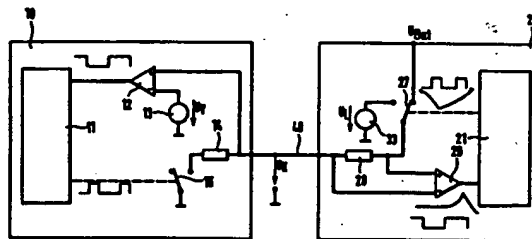
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:

Wagener, Martin, Dipl.-Ing., 71254 Ditzingen, DE

⑤4 Vorrichtung zum seriellen Datenaustausch zwischen zwei Stationen

⑤7 Es wird eine Vorrichtung zum seriellen Datenaustausch zwischen zwei Stationen (10, 20) vorgeschlagen, bei der jede Station eine serielle Schnittstelle aufweist, die an eine gemeinsame Datenübertragungsleitung (40) angeschlossen ist. Eine erste bestimmte Station (10) weist Mittel (12, 13) auf, die beim Empfang von Daten die beiden möglichen Bitzustände aufgrund unterschiedlicher Spannungspegel auf der Datenübertragungsleitung (40) erkennen. Die zweite bestimmte Station (20) weist demgegenüber Mittel (28, 29) auf, die beim Empfang von Daten die beiden möglichen Bitzustände aufgrund des Vorliegens bzw. nicht Vorliegens eines bestimmten Stromflusses über die Datenübertragungsleitung (40) erkennen. Weiterhin wird eine andere Vorrichtung zum seriellen Datenaustausch zwischen zwei Stationen (10, 20) vorgeschlagen. Bei dieser Vorrichtung wird durch geeignete Wahl von Widerständen (14, 24, 26) erreicht, daß vier verschiedene Spannungspegel (U_{Bat} , $2/3 U_{Bat}$, $1/3 U_{Bat}$, $2/7 U_{Bat}$) auf der Datenübertragungsleitung (40) entstehen, wenn jede Station (10, 20) einen "1"-Bitzustand oder einen "0"-Bitzustand überträgt. Die Spannungspegel werden von den Stationen unterschiedlich ausgewertet, so daß ebenfalls eine gleichzeitige Datenübertragung in beide Richtungen möglich ist.



BEST AVAILABLE COPY

DE 195 11 140 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung gemäß der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon eine Vorrichtung zum seriellen Datenaustausch zwischen zwei Stationen aus dem Bericht von H.E. Schurk, W. Weishaupt und S. Borauel "BMW-On-Board-Diagnose", VDI-Berichte Nr. 612, 1986, Seiten 387 bis 401 bekannt. Bei dem dort vorgestellten Konzept findet ein Datenaustausch zwischen einem in einem Kraftfahrzeug eingebauten Kraftfahrzeugsteuergerät und einem extern anschließbaren Servicetester statt. Für die Datenübertragung wird für beide Übertragungsrichtungen eine Datenübertragungsleitung TXO verwendet. Die Datenübertragung vom Servicetester zum Kraftfahrzeugsteuergerät und umgekehrt findet jedoch zeitlich versetzt statt, eine zeitlich parallele Übertragung in beiden Richtungen ist nicht möglich.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs 1 und des Nebenanspruchs 6 haben demgegenüber den Vorteil, daß die gleichzeitige Übertragung von Daten in beiden Übertragungsrichtungen über eine einzige Datenübertragungsleitung (Voll duplex-Kommunikation) möglich ist. Dabei ist kein größerer Schaltungsaufwand erforderlich. Es wird im Gegenteil gegenüber einer Voll duplex-Kommunikation mit Hilfe von zwei getrennten Datenübertragungsleitungen eine Datenübertragungsleitung eingespart. Andererseits wird gegenüber dem Konzept gemäß dem genannten Stand der Technik, bei dem eine Halbduplex-Kommunikation über eine einzelne Datenübertragungsleitung stattfindet, der Zeitaufwand für den Datenaustausch um ca. die Hälfte verringert. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, den Datenaustausch auszuweiten um eine größere Informationsdichte zu erzielen. Weiterhin vorteilhaft ist, daß der Laufzeitbedarf im Kraftfahrzeugsteuergerät für den Datenaustausch reduziert ist.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Kraftfahrzeugsteuergerät z. B. kein Echosignal von seiner eigenen Absendung mehr empfängt. Bei der Entwicklung des Kraftfahrzeugsteuergerätes braucht deshalb weder im Programm noch in der Hardware Aufwand dafür vorgesehen werden, um zwischen dem empfangenen Echosignal und dem vom extern anschließbaren Gerät gesendeten Signal zu unterscheiden bzw. um das Echosignal auszublenden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in dem Haupt- und Nebenanspruch angegebenen Vorrichtungen möglich. Die Maßnahmen gemäß der Unteransprüche 2 und 4 betreffen vorteilhafte Ausbildungen der ersten Station die z. B. ein Kraftfahrzeugsteuergerät sein kann. Die Station ist so ausgebildet, daß sie beim Empfang von Daten unterschiedliche Spannungspegel auf der Datenübertragungsleitung auswertet und bei der Absendung von Daten den Stromfluß über die Datenübertragungsleitung ein- und ausschaltet.

Die Maßnahmen gemäß der Unteransprüche 3 und 5 betreffen vorteilhafte Ausbildungen der zweiten Station, die z. B. ein Diagnosegerät oder ein Applikations-

gerät sein kann. Die zweite Station ist so ausgebildet, daß sie bei der Absendung von Daten die Datenübertragungsleitung je nach Bitzustand mit bestimmten Spannungspotentialen beaufschlagt. Beim Empfang von Daten über die Datenübertragungsleitung wertet die zweite Station den Stromfluß auf der Datenübertragungsleitung aus.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 6 erlaubt ebenfalls eine gleichzeitige Übertragung von Daten in beiden Übertragungsrichtungen über eine einzige Datenübertragungsleitung. In diesem Fall wertet die zweite Station nicht den Stromfluß über die Datenübertragungsleitung aus sondern erkennt die unterschiedlichen Bitzustände wie die erste Station anhand unterschiedlicher Spannungspegel. Insgesamt sind vier Spannungspegel auf der Datenübertragungsleitung möglich.

Gemäß Anspruch 7 ordnet die erste Station den beiden höheren Spannungspegeln z. B. den Bitzustand "1" und den beiden unteren Spannungspegeln den Bitzustand "0" zu. Die zweite Station ordnet dem höchsten Spannungspegel und dem zweitniedrigsten Spannungspegel den Bitzustand "1" und dem zweithöchsten Spannungspegel und dem niedrigsten Spannungspegel den Bitzustand "0" zu.

In Anspruch 8 ist die schaltungsmaßige Realisierung bezüglich der Auswertung der anliegenden Spannungspegel bei der zweiten Station angegeben. Die erste Station ist gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel unverändert.

In Anspruch 9 sind dann noch vorteilhafte einfache Schmittmittel angegeben, die zur Erzeugung der vier verschiedenen Spannungspegel auf der Datenübertragungsleitung vorgesehen sind.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein grobes Schaltbild einer Vorrichtung zur seriellen Datenübertragung zwischen zwei Stationen, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist; Fig. 2 ein grobes Schaltbild eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum seriellen Datenaustausch zwischen zwei Stationen; Fig. 3 ein grobes Schaltbild eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum seriellen Datenaustausch zwischen zwei Stationen; Fig. 4a einen Bitstrom, der von der zweiten Station gemäß des zweiten Ausführungsbeispiels gesendet wird; Fig. 4b einen Bitstrom, der von der ersten Station gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel gesendet wird; Fig. 4c die Auswertung der Spannungspegel seitens der ersten Station bei den gleichzeitig gesendeten Bitströmen gemäß den Fig. 4a und 4b und Fig. 4d die Auswertung der Spannungspegel seitens der zweiten Station bei den gleichzeitig gesendeten Bitströmen gemäß den Fig. 4a und 4b.

Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 bezeichnet die Bezugszahl 10 ein Kraftfahrzeugsteuergerät. Es kann sich beispielsweise um ein Motor-Steuergerät, ein Brems-Steuergerät, ein Getriebe-Steuergerät, etc. handeln. Das Kraftfahrzeugsteuergerät 10 ist über eine Datenübertragungsleitung 40 mit einem externen Diagnosegerät 20 verbunden. Die Verbindung zwischen Diagnosegerät 20 und Kraftfahrzeugsteuergerät 10 wird z. B. bei einer Inspektion des Kraft-

fahrzeuges in einer Werkstatt hergestellt. Dabei bleibt das Kraftfahrzeugsteuergerät 10 im Kraftfahrzeug selbst eingebaut. Mit Hilfe des externen Diagnosegerätes 20 kann z. B. der Fehlerspeicher des Kraftfahrzeuggerätes 10 ausgelesen werden, ein Software-Abgleich des Steuergerätes 10 vorgenommen werden oder z. B. auch eine Umprogrammierung des Speichers des Steuergerätes 10 vorgenommen werden, falls dies aufgrund eines veränderten Fahrverhaltens, oder eines nachträglichen Einbaus bestimmter Teile erforderlich wird.

Das Kraftfahrzeugsteuergerät 10 enthält einen Mikrorechner 11. An den Mikrorechner 11 ist ein Empfangskomparator 12 angeschlossen. An den nichtinvertierenden Eingang des Empfangskomparators 12 ist die Datenübertragungsleitung 40 angeschlossen. An den invertierenden Eingang des Empfangskomparators 12 ist eine Referenzspannungsquelle 13 angeschlossen. Über die Referenzspannungsquelle 13 wird das Referenzpotential U_v vorgegeben. An die Datenübertragungsleitung ist intern im Kraftfahrzeugsteuergerät auch ein Schutzwiderstand 14 angeschlossen. Dieser steht andererseits auch mit einem Pol eines elektronischen Schalters 15 in Verbindung. Der elektronische Schalter 15 steht seinerseits noch mit dem Massepotential in Verbindung. Der zweite Schaltpol des elektronischen Schalters 15 ist mit einem Ruhepotential beaufschlagt. Wenn der Schalter mit diesem Ruhepotential verbunden ist, ist der Stromfluß über die Übertragungsleitung 40 zum Massepotential unterbrochen. Der elektronische Schalter 15 ist vorzugsweise als Halbleiter-Schalter, d. h. als Transistor ausgelegt. Der Schalter wird über eine entsprechende Ansteuerleitung vom Mikrorechner 11 betätigt.

Der Aufbau des externen Diagnosegerätes 20 ist ähnlich wie der Aufbau des Kraftfahrzeugsteuergerätes 10. Das Diagnosegerät 20 weist ebenfalls einen Mikrorechner 21 auf.

An diesen ist wiederum ein Empfangskomparator 22 angeschlossen. Der nichtinvertierende Eingang des Empfangskomparators steht ebenfalls mit der Datenübertragungsleitung 40 in Verbindung. Der invertierende Eingang des Empfangskomparators 22 ist ebenfalls mit einem festen Referenzpotential U_v beaufschlagt. Hierzu dient die Referenzspannungsquelle 23. An die Datenübertragungsleitung 40 ist intern im externen Diagnosegerät 20 ebenfalls ein Schutzwiderstand 24 angeschlossen. Dieser steht andererseits auch mit einem elektronischen Schalter 25 in Verbindung. Auch dieser elektronische Schalter 25 kann vom Mikrorechner 21 aus angesteuert werden. Im Unterschied zum Kraftfahrzeugsteuergerät 10 ist die Datenübertragungsleitung 40 intern im externen Diagnosegerät 20 über einen Widerstand 26 an die Versorgungsspannung U_{Bat} des externen Diagnosegerätes 20 angeschlossen.

Bei der Anordnung gemäß der Fig. 1 kann eine Datenübertragung über die Datenübertragungsleitung 40 zu einem vorgegebenen Zeitpunkt jeweils nur in einer Richtung stattfinden. Dies entspricht einer Halbduplex-Kommunikation über diese serielle Datenübertragungsleitung 40.

Als Beispiel wird der Fall betrachtet, daß das Kraftfahrzeugsteuergerät 10 Daten zu dem externen Diagnosegerät 20 überträgt. Der Schalter 15 wird über den Mikrorechner 11 im Takt der zu sendenden Daten geöffnet bzw. geschlossen. Zu diesem Zeitpunkt muß der Schalter 25 des externen Diagnosegerätes 20 in seine Ruheposition geschaltet sein. Auf der Datenübertragungsleitung 40 wechseln sich damit Pegel von ca. 0 Volt

und ca. U_{Bat} ab. Der Empfangskomparator 22 vergleicht jeweils die anliegende Spannung mit dem Referenzpotential U_v . Das Referenzpotential U_v ist so gewählt, daß der Schaltzustand des Empfangskomparators 22 jeweils umgeschaltet wird, wenn sich das Spannungspotential auf der Datenübertragungsleitung 40 von U_{Bat} nach ca. 0 Volt ändert und umgekehrt. Der Mikrorechner 21 erfaßt die Schaltzustände am Ausgang des Empfangskomparators 22 und empfängt damit das übertragene Datenwort. Auch der Empfangskomparator im Kraftfahrzeugsteuergerät 10 wertet die gleichen Spannungspegel auf der Datenübertragungsleitung 40 aus und empfängt daher ein (störendes) Echo der eigenen gesendeten Daten. Erst nach Ende der Übertragung der Daten vom Steuergerät 10 zum externen Diagnosegerät 20 kann das externe Diagnosegerät 20 auf die gleiche Art und Weise seine Daten zu dem Steuergerät 10 übertragen.

In Fig. 2 bezeichnen die gleichen Bezugszahlen die gleichen Komponenten wie in Fig. 1 und brauchen deshalb hier nicht nochmals erläutert zu werden. Das Kraftfahrzeugsteuergerät 10 weist damit den gleichen Aufbau auf, wie im Fall der Fig. 1. Der Aufbau des externen Diagnosegerätes 20 ist jedoch unterschiedlich gegenüber der Anordnung in Fig. 1. Zur Absendung von Daten vom externen Diagnosegerät 20 zum Kraftfahrzeugsteuergerät 10 ist ein elektronischer Schalter 27 vorhanden, der zwischen zwei Spannungspotentialen U_{Bat} und U_L hin- und herschalten kann. Das Spannungspotential U_L wird über die Spannungsquelle 33 bereitgestellt. Damit wird bei der Absendung von Daten vom externen Diagnosegerät 20 zum Steuergerät 10 ein Pegelwechsel auf der Datenübertragungsleitung 40 sichergestellt, der auch vom Empfangskomparator 12 erkannt wird und zu einem Wechsel seines Schaltzustandes führt.

Zur Auswertung von Signalen, die vonseiten des Steuergerätes 10 an die Datenübertragungsleitung 40 angelegt werden, weist das externe Diagnosegerät 20 Mittel auf, die den Stromfluß auf der Datenübertragungsleitung 40 messen. Dazu ist ein Meßwiderstand 28 an die Datenübertragungsleitung 40 angeschlossen. Der Spannungsabfall über diesen Meßwiderstand 28 wird mit Hilfe eines entsprechenden Komparators 29 gemessen. Wenn ein bestimmter Spannungsabfall vorliegt, weist der Ausgang des Komparators 29 einen anderen Schaltzustand auf, als in dem Fall, in dem kein Spannungsabfall über dem Meßwiderstand 28 festgestellt werden kann. Der Ausgang des Komparators 29 ist mit dem Mikrorechner 21 verbunden. In dem externen Diagnosegerät werden also die Daten durch die Unterscheidung (Strom fließt über die Übertragungsleitung/ Strom fließt nicht über die Übertragungsleitung) ausgewertet. Demgegenüber werden die Daten im Kraftfahrzeugsteuergerät 10 durch die Unterscheidung ($U_K > U_v / U_K < U_v$) ausgewertet. In dem Kraftfahrzeugsteuergerät 10 wird nicht der Stromfluß über die Datenübertragungsleitung ausgewertet, sondern die Spannung U_K , die auf der Datenübertragungsleitung 40 auftritt.

Die Spannungswechsel werden im externen Diagnosegerät 20 dadurch erzeugt, daß der Mikrorechner 21 den Schalter 27 im Takt der zu sendenden Daten zwischen den beiden Spannungspotentialen U_L und U_{Bat} hin- und herschaltet. Als Beispiel für eine konkrete Realisierung wird für die Spannungspegel U_{Bat} ein Wert von 12 Volt, für den Spannungspegel U_L ein Wert von ca. 3 Volt und für den Spannungspegel U_v ein Wert von ca. 6 Volt vorgeschlagen.

Die Datenübertragung von seiten des Steuergerätes 10 zu dem externen Diagnosegerät 20 findet wie schon zuvor erläutert dadurch statt; daß der Mikrorechner 11 den Schalter 15 im Takt der zu sendenden Daten mit der Datenübertragungsleitung 40 verbindet oder eben die Verbindung unterbricht. Ein nennenswerter Stromfluß über die Datenübertragungsleitung 40 ist nur dann möglich, wenn der Schalter 15 die Verbindung zwischen dem Massepotential und der Datenübertragungsleitung 40 herstellt. Dieses Hin- und Herschalten des Schalters 15 wird von dem Empfangskomparator 12 im Steuergerät 10 jedoch nicht erkannt. Selbst bei geschlossenem Schalter 15 kann die Spannung am nichtinvertierenden Eingang des Empfangskomparators 12 nicht unter das Referenzpotential U_v absinken. Dies wird dadurch sichergestellt, daß der Meßwiderstand 28 im externen Diagnosegerät 20 wesentlich kleiner ausgelegt ist als der Schutzwiderstand 14 im Kraftfahrzeugsteuergerät 10.

Es können also über die Datenübertragungsleitung 14 in beide Übertragungsrichtungen gleichzeitig Daten übertragen werden. Fehlerhafte Datenübertragungen durch Signalüberlagerung sind verhindert.

In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Das darin dargestellte Steuergerät 10 ist gegenüber der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 2 unverändert, so daß dessen Aufbau nicht näher erläutert werden muß. Der Aufbau des externen Diagnosegerätes 20 ist jedoch unterschiedlich gegenüber der Anordnung gemäß Fig. 2. Die Komponenten, die noch mit dem externen Diagnosegerät 20 gemäß der Fig. 1 übereinstimmen, weisen die gleichen Bezugszahlen auf und werden deshalb nicht nochmal erläutert. Im Unterschied zum Diagnosegerät 20 ist der invertierende Eingang des Empfangskomparators 22 mit zwei verschiedenen Referenzspannungsquellen U_{v1} (30) und U_{v2} (31) verbindbar. Dazu ist ein Schalter 32 vorgesehen, der zwischen beiden Referenzspannungsquellen umschalten kann. Der Schalter 32 ist mit dem Schalter 25 gekoppelt. Er wird mit dem gleichen Sendetakt signal vom Mikrorechner 21 umgeschaltet.

Mit einer günstigen Dimensionierung der Widerstände 14, 24 und 26 wird erreicht, daß vier klar unterscheidbare Spannungspegel auf der Datenübertragungsleitung 40 möglich sind. Eine günstige Dimensionierung kann wie folgt sein: Der Widerstand 24 muß etwa halb so groß sein wie der Widerstand 26. In diesem Fall stellt sich bei dem geschlossenen Schalter 25 des Diagnosegerätes 20 und bei gleichzeitig geöffneten Schalter 15 des Steuergerätes 10 eine Spannung von etwa $1/3 U_{Bat}$ ein. Bei der Wahl von $U_{Bat} = 12 \text{ V}$ entspricht dies also einem Wert von 4 V. Weiterhin ist es günstig den Widerstand 14 etwa doppelt so groß zu wählen wie den Widerstand 26. Dadurch wird erreicht, daß wenn der Schalter 15 des Steuergerätes 10 geschlossen ist und gleichzeitig der Schalter 25 des externen Diagnosegerätes 20 geöffnet ist, sich etwa eine Spannung von $2/3 U_{Bat}$ (8 V) einstellt. Bei dieser Dimensionierung der Widerstände ergibt sich ein Spannungspegel von $2/7 U_{Bat}$ (3,4 V) wenn sowohl der Schalter 15 als auch der Schalter 25 geschlossen sind.

In Fig. 4 ist jetzt die gleichzeitige Übertragung von Daten in beiden Richtungen über die Datenübertragungsleitung 40 dargestellt. Fig. 4a gibt die Phasen an, an denen der Schalter 25 geschlossen ist. Dabei entsprechen die Low-Phasen des dargestellten Signals den Schließphasen des Schalters 25. Während der High-Phasen ist der Schalter 25 geöffnet. In Fig. 4b geben die

Low-Phasen des dort dargestellten Signals die Schließphasen des Schalters 15 an. Es ist der allgemeine Fall dargestellt, bei dem die Übergänge zwischen Low- und High-Phasen bei den Schaltern 15 und 25 nicht zeitlich parallel stattfinden.

Fig. 4c zeigt jetzt das Eingangssignal an dem nichtinvertierenden Eingang des Empfangskomparators 12 des Steuergerätes 10. Das Signal schwankt zwischen vier verschiedenen Spannungspegeln nämlich U_{Bat} , $2/3 U_{Bat}$, $1/3 U_{Bat}$ und $2/7 U_{Bat}$. Der Empfangskomparator 12 vergleicht das anliegende Signal in jedem Zeitpunkt mit dem fest eingestellten Referenzpotential U_v . Dadurch ergibt sich am Ausgang des Empfangskomparators 12, daß im unteren Teil der Fig. 4c dargestellte Ausgangssignal 52. Dieses Signal entspricht genau dem vom Mikrorechner 21 des externen Diagnosegerätes 20 gesendeten Signal, das in Fig. 4a dargestellt ist. Das Steuergerät 10 ordnet also jeweils den beiden oberen Spannungspegeln U_{Bat} und $2/3 U_{Bat}$ den Bitzustand "1" zu. Entsprechend ordnet S den beiden unteren Pegeln $1/3 U_{Bat}$ und $2/7 U_{Bat}$ den "0"-Bit-Zustand zu.

Fig. 4d zeigt das gleiche Signal auf der Datenübertragungsleitung 40 noch einmal. Zusätzlich sind aber die Spannungspotentiale U_{v1} und U_{v2} mit eingezeichnet. Wenn der Schalter 25 geöffnet ist, vergleicht der Empfangskomparator 22 die Eingangsspannung am nichtinvertierenden Eingang mit dem Referenzspannungspotential U_{v2} . Wenn der Schalter 25 geschlossen ist, wird entsprechend der Schalter 32 geschlossen und der Empfangskomparator 22 vergleicht die Eingangsspannung des nichtinvertierenden Eingangs mit der Referenzspannung U_{v1} . Im unteren Teil der Fig. 4d ist das Ausgangssignal 53 des Empfangskomparators 22 dargestellt. Dieses entspricht genau dem vom Mikrorechner 21 des Steuergerätes 10 gesendeten Signals, das in Fig. 4b dargestellt ist.

Somit können auch bei diesem Ausführungsbeispiel Daten über eine Datenübertragungsleitung 40 gleichzeitig in beide Richtungen übertragen werden. Die Schaltung gemäß Fig. 3 ist aber wegen des kleinen Störabstandes bei U_{v1} und U_{v2} ($+/- 0,3 \text{ Volt}$) nicht unbedingt für Anwendungen geeignet, bei denen größere Masseversätze zwischen den Stationen auftreten können oder auch größere Leitungskapazitäten zu einem Verschleifen der Spannungspegel führen können. In solchen Anwendungsfällen bietet die Schaltung gemäß Fig. 2 größere Störsicherheit. Natürlich kann durch andere Dimensionierung der Widerstände und andere Wahl der Referenzspannungspotentiale ggf. ein größerer Störspannungsabstand auch bei der Schaltung gemäß Fig. 3 erreicht werden.

Die Erfindung ist nicht auf das hier beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann es sich bei dem externen Gerät auch um ein externes Applikationsgerät handeln mit dem die Programmabläufe und Daten des Steuergerätes 10 optimiert werden können. Auch ein Einsatz der Erfindung außerhalb des Kraftfahrzeugbereiches ist ohne weiteres denkbar. Sollten in einem Kraftfahrzeug mehrere elektronische Steuergeräte eingesetzt sein, die alle mit einem seriellen Bus miteinander verbunden sind, so kann die Erfindung ohne weiteres auch in diesem Fall eingesetzt werden. Das externe Diagnosegerät wird dann an diese serielle Datenübertragungsleitung angeschlossen und wählt für die Kommunikation jeweils eines der Steuergeräte aus. Die Kommunikation kann wie beschrieben in beiden Richtungen gleichzeitig stattfinden.

1. Vorrichtung zum seriellen Datenaustausch zwischen zwei Stationen, wobei jede Station eine serielle Schnittstelle aufweist, wobei jede serielle Schnittstelle an eine gemeinsame Datenübertragungsleitung angeschlossen ist, wobei die erste bestimmte Station (10) Mittel (12, 13) aufweist, die beim Empfang von Daten die beiden möglichen Bitzustände "0" und "1" aufgrund unterschiedlicher Spannungspegel (U_{Bat} , U_L) auf der Datenübertragungsleitung (40) erkennen, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite bestimmte Station (20) Mittel (28, 29) aufweist, die beim Empfang von Daten die beiden möglichen Bitzustände "0" und "1" aufgrund des Vorliegens bzw. nicht Vorliegens eines bestimmten Stromflusses über die Datenübertragungsleitung (40) erkennen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste bestimmte Station (10) Mittel (15) aufweist, die bei der Absendung von Daten den Stromfluß über die Datenübertragungsleitung (40) je nach Bitzustand zulassen oder unterbrechen, indem sie die Datenübertragungsleitung (40) mit einem Versorgungspotential (Masse) verbinden oder diese Verbindung unterbrechen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite bestimmte Station (20) Mittel aufweist, die bei der Absendung von Daten die Datenübertragungsleitung (40) je nach Bitzustand mit einem bestimmten Spannungspotential (U_{Bat} , U_L) beaufschlagen.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste bestimmte Station (10) als Mittel zur Erkennung der beiden möglichen Bitzustände "0" und "1" beim Empfang von Daten einen Empfangskomparator (12) aufweist, der den Spannungspegel auf der Datenübertragungsleitung (40) mit einem festen vorgegebenen Vergleichspotential (U_V) vergleicht.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite bestimmte Station (20) als Mittel zur Erkennung der beiden möglichen Bitzustände "0" und "1" beim Empfang von Daten einen Komparator (29) aufweist, der den Spannungsabfall über einen Meßwiderstand (28) bestimmt, wobei der Meßwiderstand (28) zwischen die Datenübertragungsleitung (40) und ein Versorgungspotential (U_{Bat} , U_L) geschaltet ist.

6. Vorrichtung zum seriellen Datenaustausch zwischen zwei Stationen, wobei jede Station eine serielle Schnittstelle aufweist, wobei jede serielle Schnittstelle an eine gemeinsame Datenübertragungsleitung angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (15, 14, 26, 24, 25) vorhanden sind, die bei der Übertragung von Daten vier verschiedene Spannungspegel (U_{Bat} , $2/3 U_{Bat}$, $1/3 U_{Bat}$, $2/7 U_{Bat}$) auf der Datenübertragungsleitung (40) erzeugen, je nachdem welcher Bitzustand "1" oder "0" von jeder Station (10, 20) übertragen wird, daß in jeder Station (10, 20) Mittel (12, 13, 22, 30, 31, 32) vorhanden sind, die beim Datenempfang jeweils zwei der vier möglichen Spannungspegel (U_{Bat} , $2/3 U_{Bat}$, $1/3 U_{Bat}$, $2/7 U_{Bat}$) einen definierten Bitzustand "1" oder "0" zuordnen und den beiden anderen Spannungspegeln jeweils den anderen definierten Bitzustand "0" oder "1" zuordnen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die erste bestimmte Station (10) beim Datenempfang den zwei höchsten Spannungspegeln (U_{Bat} , $2/3 U_{Bat}$) den Bitzustand "1" oder "0" zuordnet und den beiden niedrigsten Spannungspegeln ($1/3 U_{Bat}$, $2/7 U_{Bat}$) den Bitzustand "0" oder "1" zuordnet und daß die zweite bestimmte Station beim Datenempfang dem höchsten Spannungspegel (U_{Bat}) und dem zweithöchsten Spannungspegel ($1/3 U_{Bat}$) den Bitzustand "1" oder "0" zuordnet und dem niedrigsten Spannungspegel ($2/7 U_{Bat}$) und dem zweithöchsten Spannungspegel ($2/3 U_{Bat}$) den Bitzustand "0" oder "1" zuordnet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite bestimmte Station (20) einen Empfangskomparator (22) aufweist, der den Spannungspegel auf der Datenübertragungsleitung (40) mit einer von zwei vorhandenen Referenzspannungsquellen (30, 31) vergleicht, wobei ein Schalter (32) vorhanden ist, der im Takt der von der zweiten Station (20) gesendeten Bits zwischen den Referenzspannungsquellen (30, 31) umschaltet.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Erzeugung der vier verschiedenen Spannungspegel (U_{Bat} , $2/3 U_{Bat}$, $1/3 U_{Bat}$, $2/7 U_{Bat}$) auf der Datenübertragungsleitung (40) in der ersten bestimmten Station (10) die Datenübertragungsleitung (40) an einen ersten Widerstand (14) und der erste Widerstand (14) über einen ersten Schalter (15) zu einem Versorgungspotential (Masse) geschaltet ist und das in der zweiten bestimmten Station (20) die Datenübertragungsleitung (40) über einen zweiten Widerstand (26) zu einem Versorgungsspannungspotential (U_{Bat}) geschaltet ist und daß ferner die Versorgungsspannungsleitung (40) über einen dritten Widerstand (24) und einem zweiten Schalter (25) zu einem Versorgungspotential (Masse) geschaltet ist, wobei der erste bis dritte Widerstand (14, 24, 26) aufeinander abgestimmt sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste bestimmte Station (10) ein in einem Kraftfahrzeug verbautes Kraftfahrzeug-Steuergerät, insbesondere Motor-Steuergerät, Getriebe-Steuergerät, oder Brems-Steuergerät und die zweite bestimmte Station (20) ein extern anschließbares Diagnosegerät oder Applikationsgerät ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

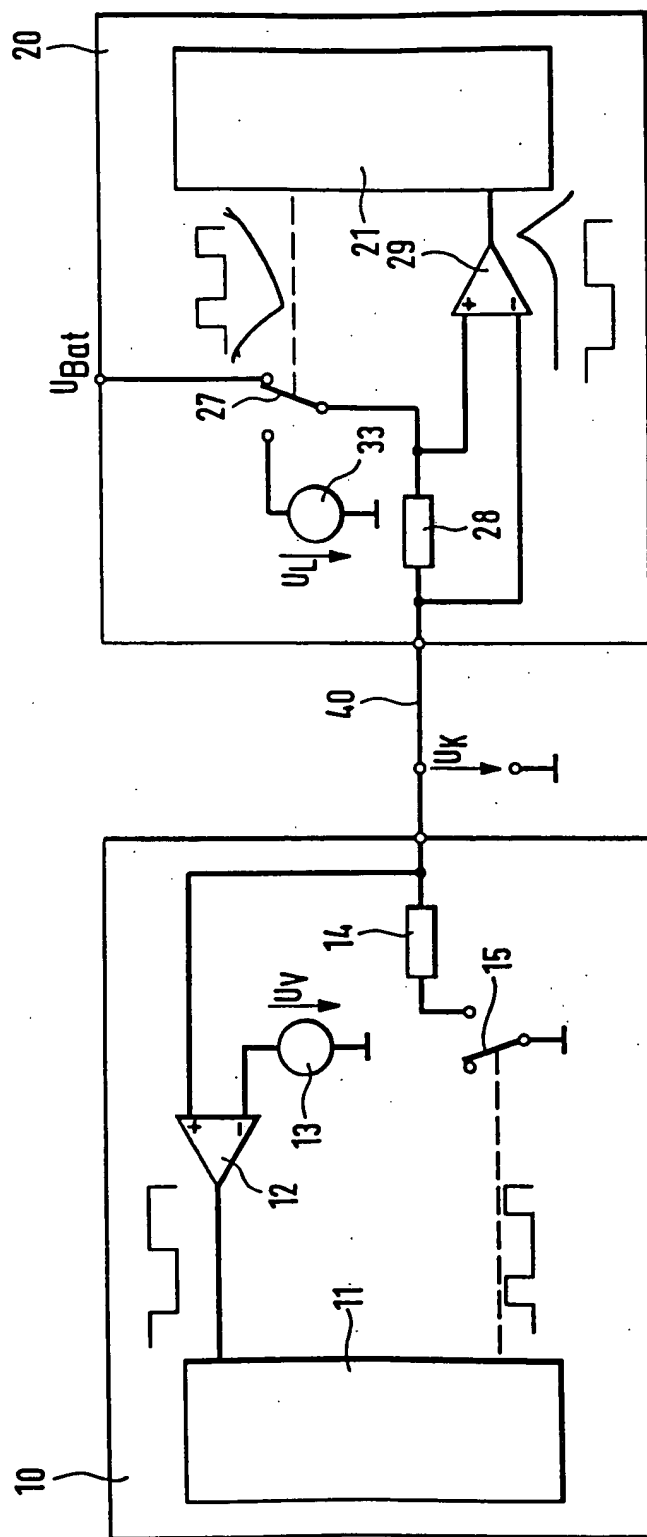


Fig. 2

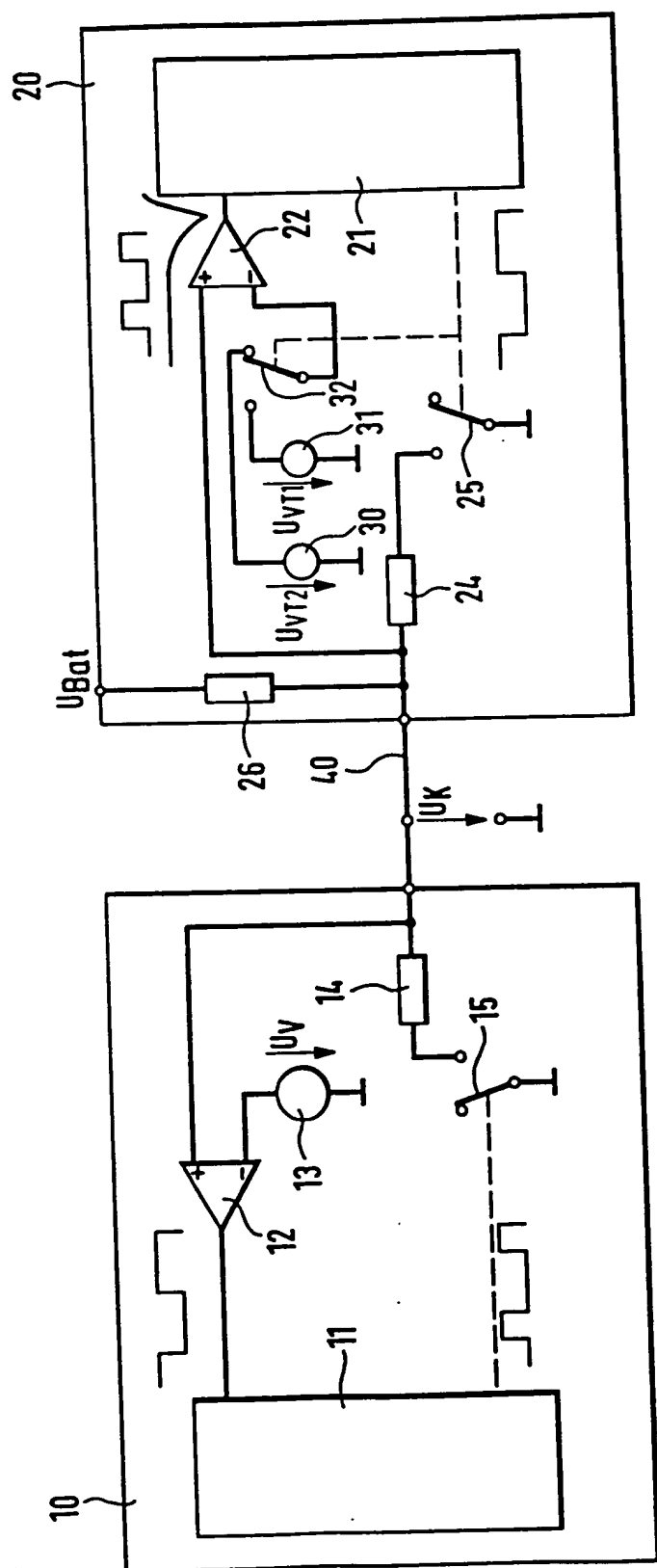


Fig. 3

Fig. 4a



Fig. 4b

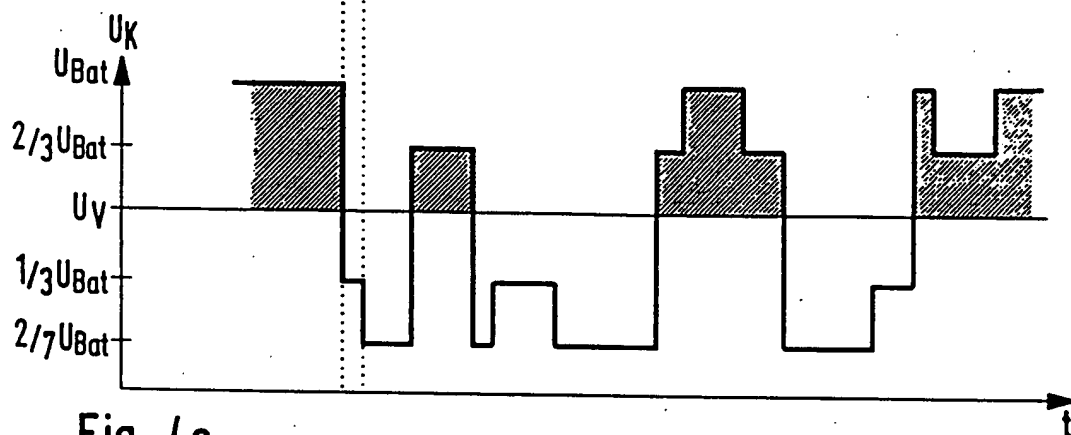


Fig. 4c

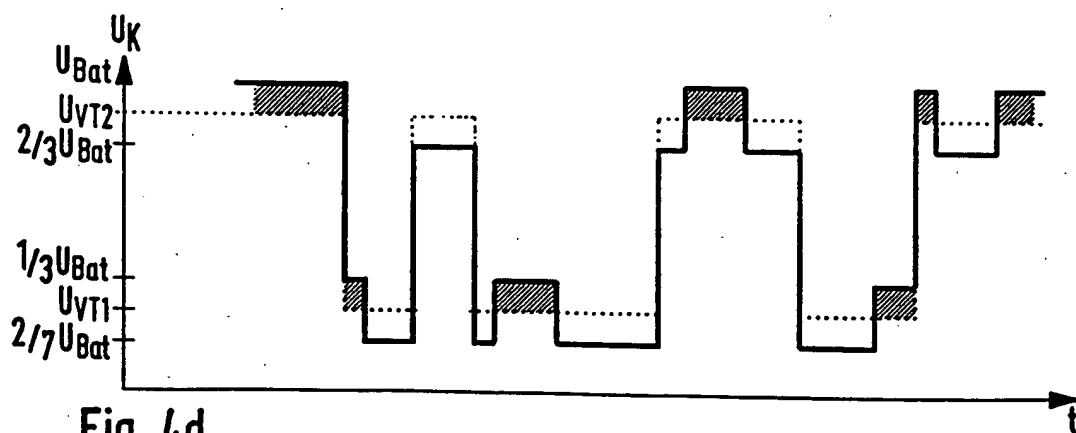


Fig. 4d



Docket # INF-P 10182
Applic. # 09/716 900
Applicant: Draxelmayr
Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

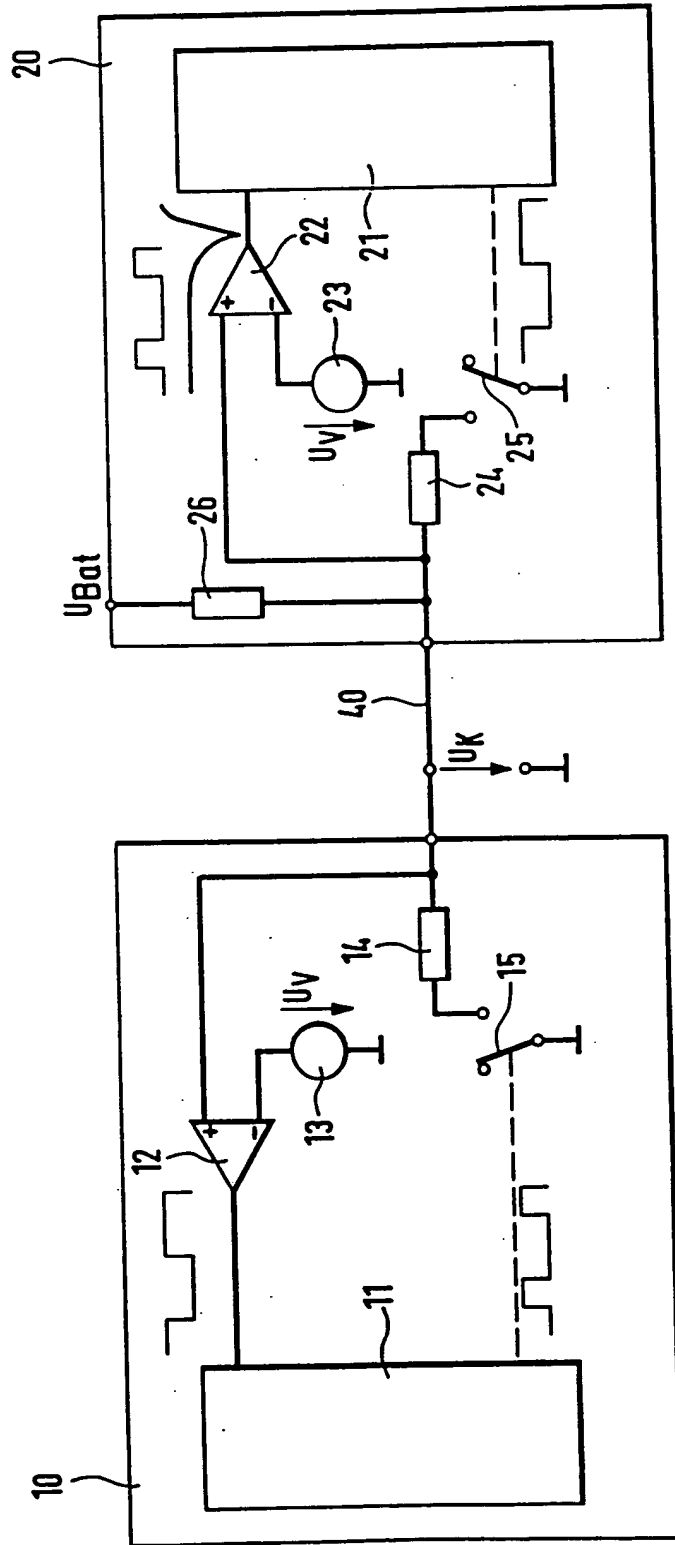


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USP-10)